

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-050563
 (43)Date of publication of application : 20.02.1998

(51)Int.Cl. H01G 9/052
 H01G 4/10

(21)Application number : 08-205773
 (22)Date of filing : 05.08.1996

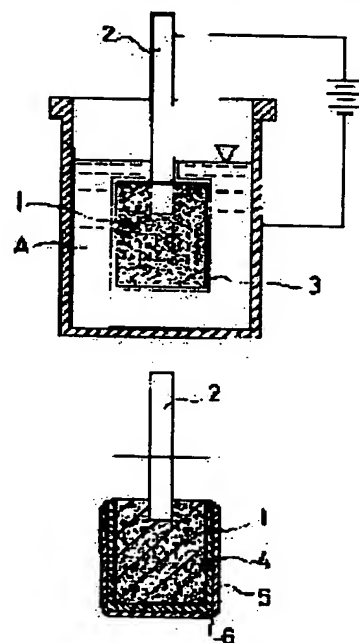
(71)Applicant : ROHM CO LTD
 (72)Inventor : NAKAMURA SHINJI
 NAKAMURA TAKAHIRO

(54) STRUCTURE OF SOLID STATE ELECTROLYTIC CAPACITOR AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To significantly reduce the size and increase the capacitance by adding a dissimilar metal to a valve action metal powder to form a porous anode, forming a metal oxide dielectric layer on the surface of the powder of the anode and forming a solid state electrolyte and cathode film thereon.

SOLUTION: A dissimilar metal, i.e., Ti powder is added to a valve action metal, i.e., Ta powder to form a porous anode 1 which is then anodic-oxidized to form a tantalum pentaoxide dielectric layer 3 on the Ta powder surface of the anode 1 and root of an anode wire 2. The anode 1 with the dielectric layer 3 is dipped in a water soln. of manganese nitrate repeatedly, to form a solid state electrolytic layer 4 of manganese dioxide or similar metal oxide on the anode surface. A graphite layer 5 is formed on the surface of the electrolytic layer 4, and a cathode film 6 is formed thereon.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-50563

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 G 9/052
4/10

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 G 9/05
4/10

技術表示箇所

K

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-205773

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月5日

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 中村 伸二

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者 中村 貴広

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

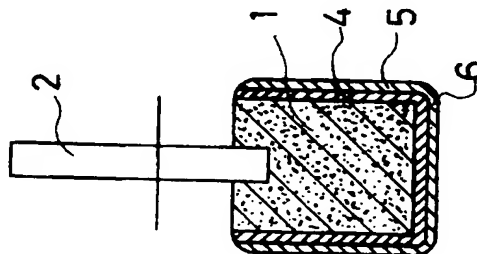
(74) 代理人 弁理士 石井 曉夫 (外2名)

(54) 【発明の名称】 固体電解コンデンサの構造及び製造方法

(57) 【要約】

【課題】 タンタル等の弁作用金属の粉末を多孔質に焼結した陽極体1と、この陽極体の各粉末の表面に形成した誘電体層3と、この誘電体層の表面に形成した固体電解質層4と、この固体電解質層の表面に形成した陰極膜6とから成る固体電解コンデンサにおいて、その大幅な小型化と大容量とを図る。

【手段】 前記弁作用金属の粉末に、チタン等の異種金属を含ませることにより、前記誘電体層における比誘電率を向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 弁作用金属の粉末に異種金属を加えて多孔質に構成した陽極体と、この陽極体における粉末の表面に形成した金属酸化物による誘電体層と、この誘電体層の表面に形成した固体電解質層と、この固体電解質層の表面に形成した陰極膜とから成ることを特徴とする固体電解コンデンサの構造。

【請求項2】 弁作用金属と異種金属との合金粉末を固め成形したのち多孔質の陽極体に焼結する工程と、前記陽極体における各粉末の表面に金属酸化物による誘電体層を形成する工程と、この誘電体層の表面に固体電解質層を形成する工程と、この電解質層に対して陰極膜を形成する工程とを有することを特徴とする固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項3】 表面に異種金属の薄膜を形成した弁作用金属の粉末を固め成形したのち多孔質の陽極体に焼結する工程と、前記陽極体における粉末の表面に金属酸化物による誘電体層を形成する工程と、この誘電体層の表面に固体電解質層を形成する工程と、この電解質層に対して陰極膜を形成する工程とを有することを特徴とする固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項4】 弁作用金属の粉末に異種金属の粉末を混合して固め成形したのち多孔質の陽極体に焼結する工程と、前記陽極体における粉末の表面に金属酸化物による誘電体層を形成する工程と、この誘電体層の表面に固体電解質層を形成する工程と、この電解質層に対して陰極膜を形成する工程とを有することを特徴とする固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項5】 弁作用金属の粉末に異種金属の酸化物の粉末を混合して固め成形したのち多孔質の陽極体に焼結する工程と、前記陽極体における粉末の表面に金属酸化物による誘電体層を形成する工程と、この誘電体層の表面に固体電解質層を形成する工程と、この電解質層に対して陰極膜を形成する工程とを有することを特徴とする固体電解コンデンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、タンタル固体電解コンデンサ等のような固体電解コンデンサの構造と、その製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、この種の固体電解コンデンサは、従来から良く知られているように、タンタル等のような弁作用金属の粉末を固め成形したのち焼結することによって多孔質の陽極体を形成し、この陽極体を、りん酸水溶液中で陽極酸化を行うことにより、当該陽極体における各粉末の表面に、五酸化タンタル等のような金属酸化物による誘電体層を形成し、次いで、前記陽極体を、硝酸マンガ水溶液に浸漬して引き揚げて加熱することを複数回にわたって繰り返すことで、前記誘電体層

の表面に二酸化マンガ水による固体電解質層を形成するか、この固体電解質層を、有機半導体膜として化学重合方法又は電解酸化重合方法或いは気相重合方法によって形成し（特開昭50-160769号公報又は特開昭64-57709号公報等を参照）たのち、この固体電解質層の表面に、陰極膜を形成すると言う構成にしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 一般に、この種の固体電解コンデンサにおける静電容量は、陽極体における各粉末の表面に形成した金属酸化物の誘電体層における比誘電率に比例するものであるから、この誘電体層における比誘電率を高くするほど、当該固体電解コンデンサにおける小型化、大容量化及び高耐圧化を図ることができる。

【0004】 しかし、従来における固体電解コンデンサは、前記したように、陽極体における弁作用金属の粉末の表面に、五酸化タンタル等のような金属酸化物を形成して、この金属酸化物を誘電体層とするものであって、当該誘電体層における比誘電率は、弁作用金属の材質にて決まることになるから、固体電解コンデンサの小型化、大容量化及び高耐圧化には、一定の限界値が存在し、換言すると、誘電体層における比誘電率が弁作用金属の材質にて決まることが、固体電解コンデンサの小型化、大容量化及び高耐圧化の大きな妨げになっていると言う問題があった。

【0005】 本発明は、この問題を解消して、大幅な小型化、大容量化及び高耐圧化を達成できるようにした固体電解コンデンサの構造と、その製造方法を提供することを技術的課題とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この技術的課題を達成するため本発明における固体電解コンデンサは、「弁作用金属の粉末に異種金属を加えて多孔質に構成した陽極体と、この陽極体における粉末の表面に形成した金属酸化物による誘電体層と、この誘電体層の表面に形成した固体電解質層と、この固体電解質層の表面に形成した陰極膜とから成る。」ことを特徴としている。

【0007】 また、本発明における電解コンデンサの製造方法は、「弁作用金属と異種金属との合金粉末を固め成形したのち多孔質の陽極体に焼結する工程、表面に異種金属の薄膜を形成した弁作用金属の粉末を固め成形したのち多孔質の陽極体に焼結する工程、弁作用金属の粉末に異種金属の粉末を混合して固め成形したのち多孔質の陽極体に焼結する工程、及び弁作用金属の粉末に異種金属の酸化物の粉末を混合して固め成形したのち多孔質の陽極体に焼結する工程のうちいずれか一つの工程を含み、更に、前記陽極体における各粉末の表面に金属酸化物による誘電体層を形成する工程と、この誘電体層の表面に固体電解質層を形成する工程と、この電解質層に対

して陰極膜を形成する工程とを有する。」ことを特徴としている。

【0008】

【作 用】このように、陽極体を、弁作用金属の粉末に異種金属を加えて多孔質に構成することにより、この陽極体における各粉末の表面に形成される弁作用金属の酸化物である誘電体層には、前記異種金属の酸化物を含むことになるから、前記誘電体層における比誘電率を、従来のように、誘電体層を、弁作用金属の酸化物のみで形成した場合よりも著しく向上できるのである。

【0009】この場合において、弁作用金属としてタンタルを使用するときには、異種金属としてはチタン、バナジウム、ニオブ、タングステン又はジルコニウムを使用することが好ましい。一方、多孔質の陽極体を、弁作用金属の粉末に異種金属を加えたものに構成するに際しては、弁作用金属と異種金属との合金粉末を使用したり、又は、表面に異種金属の薄膜を形成した弁作用金属の粉末を使用したりすることができるほか、多孔質の陽極体を、弁作用金属の粉末に異種金属の粉末を混合して固め成形したのち焼結したものにするとか、又は、弁作用金属の粉末に異種金属の酸化物の粉末を混合して固め成形したのち焼結したものにするのであ

る。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、タンタル固体電解コンデンサを製造する場合について説明する。弁作用金属であるタンタルの粉末に、異種金属であるところのチタンの粉末を適宜比率で混合し、この混合粉末を、図1に示すように、チップ状に固め成形したのち、真空中又は希薄酸素の雰囲気中で高い温度に加熱して各粉末を焼結することにより、多孔質の陽極体1を構成する。

【0011】なお、この陽極体1には、弁作用金属と同じタンタル製の陽極ワイヤ2が突出しており、この陽極ワイヤ2は、粉末を固め成形するときにおいて埋設されるか、焼結した後における陽極体1に対して溶接等に固着される。次いで、前記多孔質の陽極体1を、図2に示すように、0.1wt%のりん酸水溶液Aに浸漬した状態で、直流電流を印加して陽極酸化処理を行うことにより、当該陽極体1における各タンタル粉末の表面、及び、陽極ワイヤ2の付け根の部分に、五酸化タンタルの誘電体層3を形成するのであるが、前記陽極体1には、異種金属であるチタンの粉末が予め混合されていることにより、前記誘電体層3を、前記五酸化タンタルにチタンの酸化物を含んだものとして形成することができる。

【0012】このように、誘電体層4を、弁作用金属の酸化物に異種金属の酸化物を含んだものとして形成することにより、当該誘電体層4における比誘電率を、この誘電体層を弁作用金属の酸化物のみで形成した場合よりも大幅に向上できるのである。すなわち、本発明者達の

実験によると、前記陽極体1における幅寸法W及び奥行き寸法Sの各々を1mmに、高さ寸法Hを1mmにした場合において、前記陽極体1を、タンタルの粉末のみで構成して、これに前記陽極酸化処理を施すことによって五酸化タンタルの誘電体層を形成した場合と、前記陽極体1を、タンタルの粉末にチタンの粉末を8wt%だけ混合したもので構成して、これに前記陽極酸化処理を施すことによってチタンの酸化物を含む五酸化タンタルの誘電体層を形成した場合との両方について、その各々の静電容量を10%のりん酸水溶液中で測定するという実験を行ったところ、陽極体1をチタン粉末のみで構成した場合の静電容量は10μFであったが、8wt%のチタン粉末を混合した場合の静電容量は48μFに達し、誘電体層3における比誘電率を、8wt%のチタン粉末を加えることによって、約5倍にも向上できるのであった。

【0013】次いで、前記のようにして誘電体層3を形成した陽極体1は、硝酸マンガ水溶液に浸漬して、硝酸マンガ水溶液が陽極体1の内部まで浸透させたのち引き揚げて焼成することを複数回にわたって繰り返すことにより、図3に示すように、前記陽極体1の表面に、二酸化マンガ等金属酸化物による固体電解質層4を形成するか、この固体電解質層4を、有機半導体膜として化学重合方法又は電解酸化重合方法或いは気相重合方法によって形成する。

【0014】そして、前記固体電解質層4の表面に、図4に示すように、グラファイト層5を形成したのち、このグラファイト層5の表面に、図5に示すように、銀又はニッケル等の金属による陰極膜6を形成するのである。次に、本発明者達は、タンタルに8wt%のチタンを合金化した粉末にて、前記と同様に陽極体1を構成し、この陽極体1に、前記と同様に、陽極酸化処理を施すことによって誘電体層3を形成して、その静電容量を10%のりん酸水溶液中で測定するという実験を行ったところ、前記と同様に、誘電体層3における比誘電率を約5倍に向上できるのであった。

【0015】また、本発明者達は、タンタルの粉末に、酸化チタンの粉末をタンタルに対してチタンが8wt%になるように混合し、この混合粉末にて、前記と同様に陽極体1を構成し、この陽極体1に、前記と同様に、陽極酸化処理を施すことによって誘電体層3を形成して、その静電容量を10%のりん酸水溶液中で測定するという実験を行ったところ、前記と同様に、誘電体層3における比誘電率を約5倍に向上できるのであった。

【0016】更にまた、本発明者達は、タンタル粉末の表面に、チタンの薄膜を真空蒸着にて、チタンがタンタルに対して8wt%になるように形成し、この粉末にて、前記と同様に陽極体1を構成し、この陽極体1に、前記と同様に、陽極酸化処理を施すことによって誘電体層3を形成して、その静電容量を10%のりん酸水溶液

中で測定すると言う実験を行ったところ、前記と同様に、誘電体層3における比誘電率を約5倍に向上できるのであった。

【0017】この場合において、タンタル粉末の表面に、チタンの薄膜を形成するには、真空蒸着による方法に代えて、スパッタリング又はイオンプレーティングによる方法を適用しても良い。なお、本発明者達の実験によると、異種金属として、前記したようにチタンを使用することに代えて、バナジウム、ニオブ、タングステン又はジルコニウムを使用した場合にも、誘電体層における比誘電率を、前記チタンを使用する場合と略同様の値まで向上できるのであった。

【0018】

【発明の効果】このように、本発明によると、誘電体層における比誘電率を、弁作用金属の材質が決まる値よりも著しく向上できるから、固体電解コンデンサにおける大幅な小型化と、大容量化とを確実に達成できる効果を有する。

*

*【図面の簡単な説明】

【図1】陽極体の斜視図である。

【図2】前記陽極体に陽極酸化処理を施している状態を示す図である。

【図3】前記陽極体に固体電解質層を形成した状態の縦断正面図である。

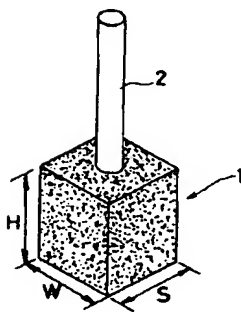
【図4】前記陽極体にグラファイト層を形成した状態の縦断正面図である。

10 【図5】前記陽極体に陰極膜を形成した状態の縦断正面図である。

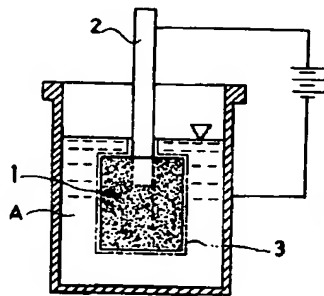
【符号の説明】

- | | |
|---|---------|
| 1 | 陽極体 |
| 2 | 陽極ワイヤ |
| 3 | 誘電体層 |
| 4 | 固体電解質層 |
| 5 | グラファイト層 |
| 6 | 陰極膜 |

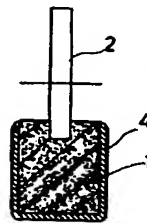
【図1】



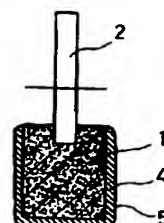
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

